COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 12 SEPTEMBRE 1898,

PRÉSIDÉE PAR M. FAYE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ÉCONOMIE RURALE. — *Les prairies dans les étés chauds et secs;* par M. **Ad. Chatin**.

« Chacun a pu faire la remarque que dans les années chaudes et sèches, comme celle, vraiment torride, que nous traversons, des vides se font dans les prairies par la disparition ou par le minime développement de certaines espèces. Et si l'on se reporte aux lieux d'origine, savoir aux stations naturelles des plantes en souffrance, on constate qu'en général ce sont les espèces habitant normalement les lieux frais, à l'exclusion de celles des friches, dont quelques-unes (Mille-feuille, Jacée) peuvent même, par un développement inusité, prendre dans le tapis végétal une prépondérance dommageable.

» Le grand intérêt qu'il y a à composer la prairie des espèces qui, sans

être grossières, sont à la fois résistantes et remontantes pour la deuxième coupe m'avait décidé à porter autrefois cette question devant l'Académie ([1]); je ne m'occupe ici ni des prairies artificielles, ni de celles des vallées humides, ni des prés susceptibles d'être irrigués.

» Les espèces les plus résistantes étant d'ailleurs en général les plus remontantes on est d'ailleurs assuré d'avoir avec elles une deuxième coupe, ou tout au moins une bonne.

» Il est cependant des plantes résistantes qu'il faut rejeter des bonnes prairies, destinées à fournir des foins fins si recherchés du commerce. Telles sont, dans les Graminées : l'Avoine des prés, le Fromental, le Dactyle, les *Festuca pratensis* et *heterophylla;* dans les Ombellifères : l'Héraclée, le Panais et la Carotte, espèce qui, dans les étés chauds, s'empare du sol et dont on le débarrasse par un fauchage en août, avant la fructification.

» Les espèces trouvées les plus résistantes comme les plus remontantes sont, parmi les fines espèces : *Hosteria cristata;*

» Dans les Graminées, fondement des prairies permanentes : Avoine jaunâtre (le plus fin et le meilleur des fourrages), Avoine pubescente, Amourette (*Briza media*), *Agrostis* traçante, Brome des prés (l'admettre bien qu'un peu dur), Cretelle (*Cynosurus cristatus*), Paturin commun (*Poa trivialis*), et, accessoirement, Paturin des prés et des Cinzuthy (*Pleum pratense*), sa maturation tardive assure du vert aux fourrages; Ray-grass (l'introduire avec discrétion dans les prés, qu'il envahit d'abord pour ensuite disparaître en y laissant des vides; Vulpin (*Alopecurus pratensis*);

» Dans les Légumineuses, importante famille qui forme à elle seule les prairies naturelles ; entretient, par la fixation de l'azote, la fertilité du sol, qu'épuiseraient les Graminées, et fournit aux animaux l'aliment plastique, les Graminées donnant surtout l'aliment hydrocarboné ou respiratoire.

» Assez saines, se placent, comme persistant et remontant, le *Lotus corniculatus,* plus rustique que le *Lotus major*, originaire des lieux frais; les Trèfles hybrides (précieux pour sa finesse, la rapidité de sa dessiccation qui, le plus souvent, s'opère sans qu'il noircisse) des prés, et blanc ou rampant, ce dernier assurant une bonne pâture.

» Dans les Composées, entre beaucoup d'autres espèces envahissant les prairies, favoriser le *Barkhausia tarraxacifolia*, le Crépis diffus, l'Achillée mille-feuille et la Jacée, mais ne pas perdre de vue que cette dernière, parfois trop envahissante en lieux secs, est regardée par certains paysans comme si caractéristique qu'ils vont la récolter dans les friches pour en piquer quelques fleurs sur les bottes de foin.

» Dans les Rubiacées, les fins *Gallium boreale* et *glaucum*, venus avec les fourrages de l'Est, les parfumés *Gallium cruciatum, Mollugo* et *verum*.

» Dans les Ombellifères, le fin *Pimpinella saxifraga,* et aussi le *Pimpinella*

([1]) A. Chatin, *Les prairies dans l'été sec de* 1892 (*Comptes rendus*, t. CXV, p. 397).

magna (détruire, j'y insiste, l'envahissante Carotte et le Panais, aussi la belle Héraclée.

» Les Labiées donnent la Sauge des prés, espèce des plus remontantes.

» Je termine en signalant, comme fourrage d'avenir, le *Geranium pyrenaicum*, plante fine, allongée, très résistante, qui, encore rare dans le nord de la France, il y a vingt ans, s'est fort répandue d'elle-même en Seine-et-Oise.

» De la plus grande résistance, en terres saines, des espèces originaires des friches, ressort cette indication que, dans toute création des prés en de tels lieux, il y aura lieu de faire de larges emprunts à la florule des friches.

» Un fait d'Anatomie végétale, maintes fois constaté dans le cours des présentes études, c'est que la réduction de la taille, parfois très considérable, sous l'influence de la chaleur et de la sécheresse, ne modifie en rien les caractères fondamentaux fournis par les faisceaux libéro-ligneux de la tige et de la feuille. »

CORRESPONDANCE.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Observation d'une aurore boréale.* Note de M. H. **Deslandres**.

« Une aurore boréale a été observée à l'observatoire d'Astronomie physique de Meudon dans la soirée de vendredi dernier 9 septembre. Elle a été constatée à $8^h 20^m$, temps moyen; mais le phénomène a pu commencer plus tôt. Il a acquis un certain éclat vers 9^h; à $9^h 30^m$, il était à peine visible. M. Millochau, aide-astronome, en a pris deux dessins, à 9^h et à $9^h 15^m$.

» L'aurore avait la forme des aurores à rayons; un des plus larges rayons traversait la Grande Ourse; la direction générale était à peu près celle du méridien magnétique.

» Les rayons avaient une couleur verdâtre, due à la prédominance d'une radiation verte ($\lambda = 557.10$), d'origine encore inconnue ou incertaine. Cependant, M. Berthelot a signalé récemment cette radiation verte dans le gaz nouveau de l'atmosphère, le crypton, découvert cette année par MM. Ramsay et Travers.

» L'aurore a coïncidé avec le passage, au méridien central du Soleil,

d'un fort amas de taches (une grosse et deux moyennes) [1]. Cet amas est insolite par ses grandes dimensions, qui le rendent visible à l'œil nu, surtout à une époque voisine d'un minimum de taches solaires.

» L'apparition de l'aurore boréale a coïncidé avec la fin des chaleurs caniculaires de la dernière quinzaine. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur la cristallisation des sulfures anhydres de calcium et de strontium* [2]. Note de M. **Mourlot**, présentée par M. Henri Moissan.

« La cristallisation artificielle des sulfures anhydres de calcium et de strontium n'a pas encore été obtenue. Dans la nature, ils n'ont pas été rencontrés, ce qui s'explique par leur facile altérabilité. Signalons toutefois l'oldhamite, minéral décrit par M. Maskelyne, et formé d'un sulfure double de calcium et de magnésium avec une certaine quantité de gypse et de troïlite [3].

» En employant le four électrique de M. Moissan et en procédant comme nous l'avons indiqué pour la préparation du sulfure de baryum cristallisé, nous avons pu obtenir les deux sulfures de calcium et de strontium anhydres et cristallisés.

» Rappelons les méthodes générales employées :

» I. L'action du four électrique sur le mélange des sulfates et de charbon donne, en général, un sulfure impur mélangé de carbure, comme l'a signalé M. H. Moissan dans son travail sur les carbures de calcium et de strontium [4].

» Il nous a été possible de nous placer dans des conditions telles que nous évitions la production du carbure ; il faut, pour qu'il en soit ainsi, que la durée de la chauffe soit limitée à quatre minutes dans un four alimenté par un courant de 1000 ampères et de 60 volts et que, de plus, la masse sur laquelle on expérimente soit assez grande ; l'absence de carbure peut dans ces conditions être totale.

---

(1) Cette coïncidence est conforme à la loi posée par M. Marchand.

(2) Ce travail a été fait au laboratoire de Chimie minérale des Hautes Études de M. Moissan.

(3) Maskelyne, *Royal Society*; 1869.

(4) H. Moissan, *Comptes rendus*, t. CXVIII.

» II. Dans une seconde série d'expériences, après avoir préparé les sulfures amorphes de calcium et de strontium par le procédé de M. Sabatier ([1]), nous avons soumis ces sulfures, placés dans une nacelle de charbon, à l'action d'un four électrique à tube actionné par le même courant que précédemment.

» En examinant la fusion des sulfures amorphes, on peut arrêter la chauffe au moment exact où cette fusion est terminée, ce qui a lieu après trois minutes environ. Le sulfure fondu cristallise par refroidissement.

» Nous avons obtenu à l'analyse :

1° *Sulfure de calcium.*	I.	Théorie.	2° *Sulfure de strontium.*	I.	Théorie.
Ca....	55,8	55,55	Sr....	73,75	73,26
S.....	43,9	44,45	S.....	26,20	26,74

» *Propriétés.* — Les sulfures de calcium et de strontium se présentent l'un et l'autre cristallisés dans le système cubique; ils sont d'ailleurs sans action sur la lumière polarisée. Leur densité a été prise dans l'essence de térébenthine à 15°; nous avons trouvé, pour le sulfure de calcium 2,8 et pour le sulfure de strontium 3,7 :

» Les propriétés chimiques de ces sulfures présentent la plus grande analogie avec celles que nous avons signalées pour le sulfure de baryum cristallisé ([2]). Signalons toutefois les plus importantes.

» L'oxygène, à la température du rouge, les convertit intégralement en sulfates.

» Le fluor les attaque à froid, il y a production d'un fluorure de soufre et d'un fluorure métallique.

» Les oxydants chauffés légèrement réagissent avec une vive incandescence; il en est de même pour les chlorures et oxychlorures de phosphore et d'arsenic.

» Parmi les réducteurs, nous signalerons l'action du carbone; elle a été faite au four électrique au moyen d'un courant de 1000 ampères et de 50 volts; après dix minutes de chauffe, il ne reste plus que des traces de soufre et les produits répondent à la formule C^2Ca et C^2Sr.

» *En résumé :* 1° Nous avons obtenu, cristallisés dans le système cubique, les sulfures de calcium et de strontium, en soumettant à l'action du four électrique soit le mélange de sulfate et de charbon, soit le sulfure amorphe;

([1]) SABATIER, *Comptes rendus,* t. LXXXVIII.

([2]) A. MOURLOT, *Sur le sulfure de baryum cristallisé* (*Comptes rendus,* t. CXXVI; 1898).

» 2° Les sulfures cristallisés ainsi obtenus sont moins altérables que les sulfures amorphes correspondants, plus difficilement attaquables par les divers réactifs; sous l'action du carbone à très haute température, ils peuvent se convertir en carbures. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur un carbure double de fer et de tungstène* [1]. Note de M. P. Williams, présentée par M. H. Moissan.

« Dans une Communication précédente [2] nous avons décrit un nouveau carbure de tungstène et indiqué la formation d'un carbure double de tungstène et de fer. Nous donnerons aujourd'hui la préparation et les propriétés de ce composé.

» On fait un mélange d'acide tungstique pur et calciné, de fer et de coke de pétrole pulvérisé dans les proportions suivantes : acide tungstique, 150^{gr}; fer, 250^{gr}; coke de pétrole, 80^{gr}.

» Ce mélange est placé dans un creuset de charbon et chauffé au four électrique de M. Moissan, pendant cinq à six minutes, avec un courant de 900 ampères et 45 volts. On obtient ainsi un culot parfaitement fondu.

» Ce culot est traité par l'acide chlorhydrique concentré et chaud. L'attaque, rapide au début, se ralentit bientôt par suite du résidu cristallin qui recouvre la surface du métal et le protège contre l'action de l'acide. Il est utile de gratter cette couche de cristaux pour continuer l'attaque. Lorsque le culot est complètement désagrégé on reprend cette poussière cristalline et on la traite de nouveau par l'acide chlorhydrique, de manière à éliminer les dernières traces de fer et de carbure de fer. Le résidu est formé de deux carbures doubles de tungstène et de fer, du carbure simple TuC et de graphite.

» Les carbures doubles sont séparés facilement au moyen d'un aimant, ces composés étant fortement magnétiques. Si l'on soumet ces cristaux magnétiques à l'action de l'acide chlorhydrique bouillant, on constate qu'ils sont encore attaqués, mais l'attaque se fait d'une façon inégale et le mélange change de composition. La proportion de fer diminue graduellement, alors que celle de tungstène augmente pour arriver finalement à une composition sensiblement constante et voisine de 72 pour 100 de Tu pour 23 pour 100 de fer.

» On peut arriver plus facilement au même résultat en traitant d'abord les cristaux par l'eau régale, qui attaque rapidement une portion du

---

(1) Ce travail a été fait au laboratoire de Chimie minérale des Hautes Études de M. Moissan.

(2) P. Williams, *Comptes rendus*, t. CXXVI, p. 1722.

mélange et qui laisse un résidu de composition définie. Dans cette opération la moitié des cristaux primitifs entre en solution. Ce fait a été observé dans différentes préparations.

» Le composé que l'on obtient dans ces conditions se présente sous la forme d'une poudre cristalline franchement métallique. Au microscope, il est constitué par de petits prismes très brillants présentant l'éclat et la coloration de la pyrite. Ce corps raye facilement le verre, mais il ne raye pas le cristal de roche. Sa densité à +18° est 13,4. Il est très magnétique.

» Ce carbure double répond vraisemblablement à la formule $2Fe^3C.3Tu^2C$.

» L'analyse nous a fourni les résultats suivants :

	I.	II.	III.	Théorie pour $2Fe^3C.3Tu^2C$.
Tu............	72	71,4	71,3	73,6
Fe...........	23,1	23,5	23,8	22,4
C............	3,8	4,2	»	4
				100,0

» La difficulté de séparation des deux carbures doubles explique ces divergences d'analyses ([1]).

» Le carbure double chauffé au rouge dans un courant d'hydrogène pur et sec n'est pas altéré. Le chlore réagit au rouge avec formation de chlorures de fer et de tungstène. Le brome et l'iode l'attaquent également à cette température, mais plus lentement.

» Chauffé au rouge dans un courant d'oxygène sec, il s'oxyde lentement. Le soufre est sans action.

» La vapeur d'eau n'altère pas sensiblement le carbure double de tungstène et de fer à la température de ramollissement du verre de Bohême, mais en présence d'air humide il s'oxyde lentement.

» Les hydracides gazeux ne réagissent pas, mais leurs dissolutions détruisent rapidement le carbure en tube scellé vers 250°.

» Les acides azotique et sulfurique dissolvent rapidement ce carbure. Il est également décomposé par la potasse, le chlorate, l'azotate, le carbonate et le bisulfate de potassium.

» Il résulte de ces recherches que, lorsque l'on soumet à la température

([1]) Le carbure a été attaqué par le chlore sec exempt d'oxygène. Le résidu de charbon obtenu a été chauffé dans l'hydrogène, puis brûlé dans l'oxygène; le carbone a été pesé à l'état de CO^2. Les chlorures résultant de l'action du chlore sont évaporés à sec avec de l'acide chlorhydrique. On reprend par l'eau légèrement acidulée et l'on filtre pour séparer l'acide tungstique qui est calciné et pesé. Le fer est ensuite précipité de la solution par l'ammoniaque.

du four électrique un mélange d'acide tungstique, de fer et de charbon, le culot métallique obtenu est de nature assez complexe. Il renferme un carbure de tungstène TuC, vraisemblablement du carbure Tu^2C, et en outre plusieurs composés doubles de tungstène et de fer, parmi lesquels le carbure $3Tu^2C.2Fe^3C$, que nous avons pu isoler et étudier. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur l'extraction industrielle de la thorine.* Note de MM. **Wyrouboff** et **A. Verneuil.**

« Nous avons indiqué précédemment une méthode très exacte pour séparer la thorine de toutes les autres terres rares qui l'accompagnent habituellement ([1]). Cette méthode, basée sur l'emploi de l'eau oxygénée, conduit à un procédé industriel très simple, très rapide et peu coûteux, permettant d'extraire, à l'état de pureté, la totalité de la thorine existant dans un minerai donné. Appliqué en grand au traitement de plusieurs tonnes de monazite, ce procédé a donné des résultats tout à fait satisfaisants : nous croyons qu'il peut être intéressant d'en faire connaître les détails.

» Le minerai, quel qu'il soit d'ailleurs, est attaqué par l'un des procédés connus. Nous supposons qu'il s'agit de monazite et que l'attaque s'est faite par l'acide sulfurique; c'est là le cas le plus désavantageux, à cause de la grande difficulté d'éliminer complètement les acides sulfurique et phosphorique. Le produit de l'attaque est dissous dans l'eau, qui doit demeurer suffisamment acide pour ne pas précipiter de phosphates. La liqueur claire est décantée le lendemain et précipitée par la moitié de l'acide oxalique nécessaire à la précipitation totale.

» Les oxalates, qui entraînent toujours, dans ces conditions, une certaine quantité de phosphates, sont lavés jusqu'à ce que l'eau de lavage ne donne plus la réaction de l'acide phosphorique. Ils sont alors traités à chaud par une solution de carbonate de soude à 10 pour 100 jusqu'à transformation complète en carbonates, puis la liqueur surnageante est additionnée de lessive de soude pour précipiter complètement la thorine qu'elle tient en dissolution. On lave les carbonates pour enlever l'acide oxalique et on les dissout dans l'acide chlorhydrique employé sans excès. Si l'attaque par le carbonate de soude n'a pas été poussée à fond, il reste un faible résidu insoluble dans HCl, riche en thorine, qu'on laisse au fond du bac et qu'on traite à part après un certain nombre d'opérations.

» La liqueur chlorhydrique est traitée par du peroxyde de baryum délayé dans l'eau et ajouté par petites porportions jusqu'à ce que la solution ne donne plus de

---

([1]) *Comptes rendus*, t. CXXVI, p. 348; 1898.

précipité par l'eau oxygénée. Le précipité, coloré en rouge orangé par du peroxyde de cérium, renferme la totalité de la thorine, avec 20 à 30 pour 100 des autres terres rares; il est recueilli sur une toile, grossièrement lavé et dissous à froid dans HCl concentré : la solution, dont on élimine le baryte par la quantité suffisante d'acide sulfurique, est additionnée d'assez d'eau pour former une solution à 15 pour 100 d'acide, puis précipitée par l'acide oxalique; les oxalates, lavés jusqu'à disparition du fer, sont traités par une solution aussi concentrée que possible de carbonate d'ammoniaque, auquel on ajoute la quantité d'ammoniaque nécessaire pour le ramener à l'état de carbonate neutre. En organisant un épuisement méthodique dans deux ou trois vases de grès, on arrive rapidement à enlever la totalité de la thorine, qui entraîne avec elle environ 7 pour 100 des autres terres et spécialement des terres de l'yttria.

» La solution ammoniacale de ces oxalates est précipitée par la soude, le précipité lavé par décantation, jusqu'à disparition d'acide oxalique, puis dissous à froid dans la quantité juste suffisante d'acide azotique. La solution est versée dans la quantité d'eau nécessaire pour former une liqueur à 2 pour 100 de thorine et précipitée par l'eau oxygénée. Pour 1^{kg} de thorine, il faut 7^{lit} à 8^{lit} d'eau oxygénée à 10 volumes. Le précipité extrêmement volumineux est égoutté sur une toile et lavé jusqu'à ce que l'eau de lavage ne précipite plus par l'ammoniaque. La liqueur filtrée et les eaux de lavage qui contiennent encore un peu de thorine sont précipitées par l'ammoniaque et le précipité mis à part pour être traité ultérieurement.

» Jusqu'à ce moment de la préparation, il est inutile de se servir de réactifs purs : l'eau courante, les acides ordinaires du commerce conviennent très bien. En effet, quelques soins qu'on prenne dans une fabrication en grand, on n'évite pas les impuretés qu'il vaut mieux enlever à la fois dans une dernière opération.

» La thorine que l'on a ainsi obtenue contient encore environ 0,1 pour 100 de cérium; si donc on tient à l'avoir tout à fait pure, on redissout à chaud le précipité dans l'acide azotique concentré et l'on traite une seconde fois par l'eau oxygénée. Cette fois, elle est tout à fait exempte de cérium, mais elle renferme de l'acide sulfurique, de l'acide phosphorique, de la chaux. On la dissout dans HCl, on précipite par de l'acide oxalique, on décompose à froid l'oxalate par de la soude aussi pure que possible, on lave l'hydroxyde qui retient beaucoup d'alcali, on le dissout dans HCl pur et l'on précipite par l'ammoniaque. Après un lavage complet, il n'y a plus qu'à dissoudre dans l'acide azotique pur et évaporer à cristallisation pour avoir du nitrate très pur. Il est bien entendu que tous les lavages doivent être faits avec de l'eau distillée.

» Le grand avantage de ce procédé est de n'opérer que sur des quantités relativement faibles de matière puisque, dès le début, le peroxyde de baryum précipite un mélange contenant toute la thorine et une quantité d'impuretés qui ne dépasse pas le tiers de son poids.

» Nous pouvons ajouter qu'au cours d'un traitement qui a porté sur plus de cinq tonnes de monazite, nous n'avons jamais trouvé, soit dans la précipitation directe par l'eau oxygénée, soit dans l'épuisement fractionné par le carbonate d'ammoniaque, aucune terre présentant des propriétés diffé-

rentes de celles de la thorine et pouvant par conséquent indiquer la présence du corps nouveau *Russium* annoncé par M. Chroustchoff. Ce savant paraît du reste ne pas connaître la réaction si caractéristique de l'eau oxygénée sur la thorine, car, dans son dernier Mémoire (1), il indique cette réaction comme appartenant à une terre nouvelle dont il se propose de faire l'étude. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la constitution des matières humiques naturelles.* Note de M. G. **André**.

« On sait que la forme soluble principale de l'azote dans le sol est la forme nitrique. Or cet azote nitrique se produit surtout aux dépens de l'azote dit *organique*, sous l'influence du ferment nitrique et en présence d'une base. Cet azote organique provient lui-même, soit de la décomposition lente des végétaux à la suite d'une série de phénomènes d'ordre chimique et d'ordre microbien, soit de la fixation de l'azote libre par certains microrganismes; il présente évidemment des formes multiples et d'autant plus complexes que la décomposition des substances végétales qui lui donne naissance est moins avancée. La constitution de la matière azotée du sol présente donc un intérêt majeur, puisque cette matière est la source ultérieure de l'azote nitrique.

» MM. Berthelot et André ont montré dans deux Mémoires (2) que, en traitant la terre végétale, soit par les alcalis, soit par les acides étendus, on arrive ainsi à solubiliser peu à peu, c'est-à-dire à simplifier la matière azotée, laquelle donne, suivant les conditions de temps, de chauffage, de concentration des réactifs, des doses d'azote ammoniacal plus ou moins notables. La conclusion qu'ils ont formulée est que la matière azotée du sol se comporte comme une *amide*.

» Les formes de cette matière azotée sont multiples, disons-nous : c'est ce qui résulte des expériences que je vais exposer, expériences faites sur quatre échantillons, savoir : 1° une terre végétale peu calcaire, provenant de la station de Chimie de Meudon; 2° de la terre de bruyère; 3° du terreau

(1) *Bull. de la Soc. minéralogique de Saint-Pétersbourg;* 1896.

(2) *Sur les principes azotés de la terre végétale* (*Ann. Chim. et Phys.*, 6e série, t. XI, p. 368; 1887). — *Faits pour servir à l'histoire des principes azotés renfermés dans la terre végétale* (*Annales*, 6e série, t. XXV, p. 314; 1892).

obtenu en abandonnant à l'air pendant dix mois des plantes fraîches bien débarrassées de terre; 4° de la tourbe.

» Pour rendre mes résultats essentiellement comparatifs, j'ai traité des poids connus de ces divers échantillons, pendant quinze heures au bain-marie à 100°, par vingt fois autant de potasse (KOH) ou d'acide chlorhydrique (HCl) qu'il y avait d'azote total dans le poids de matière employée; l'alcali ou l'acide étant dissous dans trente fois leur poids d'eau. Dans le traitement par la potasse, l'azote a été dosé sous quatre formes; dans le traitement par l'acide chlorhydrique sous trois formes signalées dans le Tableau ci-dessous. La marche suivie a été, en général, celle qui est exposée dans un des Mémoires mentionnés (*Annales de Chimie et de Physique*, 6e série, t. XXV, p. 314).

» Voici le résumé, sous forme de Tableau, de la quantité d'azote, pour cent de l'azote total de la matière initiale, obtenue dans les divers traitements.

	Terre végétale contenant Az dans 1 kg = 2 gr,06.				Terre de bruyère contenant Az dans 1 kg = 2 gr,70.				Terreau contenant Az dans 1 kg = 15 gr,74.				Tourbe contenant Az dans 1 kg = 22 gr,15.			
	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.
	Traitement par KOH.	Traitement par HCl du résidu insoluble dans KOH.	Traitement par HCl.	Traitement par KOH du résidu insoluble dans HCl.	Traitement par KOH.	Traitement par HCl du résidu insoluble dans KOH.	Traitement par HCl.	Traitement par KOH du résidu insoluble dans HCl.	Traitement par KOH.	Traitement par HCl du résidu insoluble dans KOH.	Traitement par KOH du résidu insoluble dans HCl.	Traitement par HCl.	Traitement par KOH.	Traitement par HCl du résidu insoluble dans KOH.	Traitement par HCl.	Traitement par KOH du résidu insoluble dans HCl.
Az volatilisé sous forme de AzH^3.	13,61	»	»	11,78	14,53	»	»	5,94	15,96	»	»	10,92	17,01	»	»	13,66
Az insoluble dans KOH...........	13,44	»	»	14,30	10,63	»	»	13,16	7,12	»	»	16,06	3,80	»	»	9,85
Az soluble { α. précipitable par les acides	22,50	»	»	43,87	33,35	»	»	61,99	20,84	»	»	47,49	39,70	»	»	63,75
Az soluble { β. non précipitable par les acides.......	50,45	»	»	30,05	41,49	»	»	18,91	56,08	»	»	25,53	39,49	»	»	12,74
Somme α + β.....	72,95	»	»	73,92	74,84	»	»	80,90	76,92	»	»	73,02	79,19	»	»	76,49
Az insoluble dans HCl............	»	87,83	60,66	»	»	80,44	38,30	»	»	84,64	38,48	»	»	Dosages non exécutés.	46,09	»
Az soluble { α. Dégageable sous forme d'ammoniaque	»	3,00	12,77	»	»	4,42	11,08	»	»	4,47	7,34	»	»		11,06	»
Az soluble { β. Amidé......	»	9,17	26,57	»	»	15,14	50,62	»	»	10,89	54,18	»	»		42,85	»
Somme α + β.....	»	12,17	39,34	»	»	19,56	61,70	»	»	15,36	61,52	»	»		53,91	»

» Ces chiffres donnent lieu aux remarques suivantes :

» I. *Traitement initial par la potasse.* — L'ammoniaque volatilisée dans

le cours du traitement alcalin s'élève à $\frac{1}{6}$ environ de l'azote total dans la tourbe; la quantité en est un peu moindre dans les trois autres échantillons. On peut en conclure déjà que la matière azotée est, partiellement au moins, plus voisine de l'état amidé dans la tourbe et le terreau mis en œuvre que dans les deux autres matières. On retrouve cette même progression quand on examine les chiffres qui donnent l'*azote soluble*. En totalisant ces chiffres, on a, pour la tourbe, le terreau, la terre de bruyère, la terre végétale, respectivement 79,19; 76,92; 74,84; 72,95 pour 100 de l'azote total. Mais l'azote qui demeure soluble après précipitation de la liqueur alcaline par les acides et qui représente en réalité le dernier terme de décomposition des amides complexes primitives, c'est-à-dire l'ammoniaque, est plus abondant dans le terreau et la terre végétale (56,08 et 50,45) que dans la tourbe et la terre de bruyère (39,49 et 41,49).

» *Traitement par l'acide chlorhydrique de la matière restée insoluble dans la potasse.* — Dans le cas de la terre végétale, il existe une résistance à la solubilisation de l'azote que la potasse n'a pas attaqué plus grande que dans les deux autres cas examinés. En effet, l'acide chlorhydrique n'a solubilisé que 12,17 pour 100 de l'azote résiduel, au lieu de 15,36 et 19,56 dans le cas du terreau et de la terre de bruyère. De cet azote, la portion dégageable à l'ébullition sous forme d'ammoniaque, après addition de magnésie, est peu abondante.

» II. *Traitement initial par l'acide chlorhydrique.* — L'ordre de solubilisation n'est plus le même que dans l'attaque initiale par la potasse, ce qui traduit immédiatement la nature différente des amides complexes contenues dans les quatre échantillons examinés. La matière azotée du terreau et celle de la terre de bruyère sont plus attaquables que celle de la tourbe et surtout que celle de la terre végétale (61,52 et 61,70 pour les deux premiers; 53,91 et 39,34 pour les deux autres). Quant à la dose d'azote dégageable du liquide chlorhydrique sous forme d'ammoniaque, par ébullition avec de la magnésie, elle est notablement plus faible que celle qui s'est directement volatilisée sous l'influence du traitement initial par la potasse.

» *Traitement par la potasse de la matière restée insoluble dans l'acide chlorhydrique.* — Les chiffres obtenus montrent que la constitution des corps azotés demeurant dans ce résidu est d'une nature assez différente, en général, de celle des corps azotés existant dans la matière primitive; l'azote éliminé sous forme volatile (AzH^3) est toujours en moindre proportion. La dose de l'azote solubilisé est tantôt plus faible (tourbe, terreau),

tantôt plus forte (terre de bruyère, terre végétale) que la dose de l'azote solubilisé lors de l'attaque par la potasse de la matière initiale; mais l'écart n'est pas très considérable. En somme, on arrive par cette seconde voie (attaque par HCl puis par KOH) à solubiliser à peu près autant d'azote qu'en effectuant l'opération inverse.

» J'indiquerai prochainement quelle est la répartition du carbone comparée à celle de l'azote, ainsi que la façon dont la matière azotée se comporte vis-à-vis de la chaux et du carbonate calcaire. »

PHYSIQUE. — *Sur la transformation des variations lumineuses en reliefs mobiles.* Note de M. **Dussaud.**

« Ayant disposé un faisceau lumineux en A, je me suis proposé d'obtenir en B un relief mobile dont les saillies soient proportionnelles aux variations d'intensité produites dans le faisceau en A, et ceci aux points correspondants. Le dispositif suivant permet d'obtenir ce résultat :

» Deux obturateurs identiques, l'un en A, l'autre en B, percés de petites ouvertures à écartement fixes et disposées en hélice, tournent synchroniquement, l'un devant le faisceau lumineux en A qu'il décompose en faisceaux élémentaires, l'autre devant un faisceau de tiges parallèles mobiles en B.

» En A, des lames séléniées reçoivent successivement les faisceaux élémentaires dont je viens de parler. Ces lames sont disposées dans le circuit primaire d'une bobine d'induction, dont le circuit secondaire constitue la ligne de transmission jusqu'en B.

» En B, se trouve intercalé dans cette ligne de transmission un téléphone dont la membrane agit distinctement, par un système multiplicateur, sur chacune des tiges parallèles mobiles placées en B pour les soulever plus ou moins contre l'obturateur.

» Lorsqu'on place les doigts au-dessus de l'obturateur en B, on constate l'existence d'un relief mobile, dont les variations de saillies correspondent aux variations d'intensité produites dans le faisceau A.

» En effet, en A les faisceaux élémentaires d'intensité variable frappent successivement les lames séléniées qui, par leur changement de résistance, déterminent l'envoi de courants électriques proportionnés au téléphone placé en B.

» La membrane de ce téléphone vibre et en conséquence soulève plus

ou moins le faisceau des tiges parallèles. Ce soulèvement est le même pour toutes les tiges; mais, grâce aux obturateurs synchrones, les doigts placés en B ne perçoivent ce soulèvement qu'à la place correspondant à celle où a eu lieu la variation d'intensité lumineuse dans le faisceau A, et, comme toutes les tiges passent dans un temps très court à travers l'obturateur, l'observateur ayant les doigts placés en B croit sentir un relief mobile avec les saillies voulues en chaque point.

» En substituant au faisceau A une chambre noire dont l'obturateur mobile constitue le fond, on peut projeter sur le bloc sélénié l'image d'objets très simples, très éclairés, et même s'ils sont en mouvement les doigts placés en B les distinguent avec plus ou moins de facilité, ce qui peut permettre à des personnes privées de la vue de s'exercer à acquérir la notion du mouvement et du déplacement de ces objets. »

ZOOLOGIE. — *Sur une nouvelle Coccidie à microgamètes ciliés.* Note de M. **Louis Léger.**

« J'ai fait connaître, dans une Note précédente (¹), la présence de cils locomoteurs chez les microgamètes d'une Coccidie, la *Barroussia caudata* Lég. En poursuivant mes recherches sur les Coccidies des Chilopodes, j'ai rencontré une nouvelle espèce dont les microgamètes sont également pourvus de cils vibratiles et qui, par cela même, mérite d'être signalée.

» Cette Coccidie, qui rentre, d'après les caractères de ses sporocystes, dans le genre *Echinospora,* habite le tube digestif du *Lithobius hexodus*. Elle est extrêmement fréquente dans les *Lithobius* des gorges du Furon, près de Grenoble. Je l'ai aussi rencontrée, mais plus rarement, dans les *Lith. forficatus* de la même localité, en compagnie de l'*Adelea ovata,* Schn.

» Les stades que l'on rencontre le plus souvent et parfois en quantité prodigieuse sont ceux de macrogamètes mûrs ou en voie de maturité. D'abord allongés, ils deviennent ensuite ovoïdes, avec cette particularité qu'ils sont fortement renflés dans la région équatoriale, ce qui leur donne un aspect ventru très caractéristique.

» Ils possèdent alors une paroi très mince et renferment, outre les granules plastiques normaux, d'énormes grains chromatoïdes se colorant vivement par la safranine et remplissant en grande partie la Coccidie. De plus, à la maturité, s'observent toujours

(¹) L. Léger, *Sur les microgamètes des Coccidies* (*Comptes rendus de la Soc. de Biol.*, 11 juin 1898).

un certain nombre de petits cristaux, fortement réfringents, du type clinorhombique et dont les contours sombres tranchent vivement sur le contenu du parasite. Par leurs réactions, ces cristaux paraissent constitués par de l'oxalate de chaux, comme ceux des *Lithocystis* et des *Barroussia* (1). Je les considère comme un produit d'excrétion, car ils ne semblent jamais utilisés pendant l'évolution ultérieure de la Coccidie et on les retrouve comme résidu kystal, dans l'ookyste mûr.

» Les macrogamètes dérivent de corps intracellulaires dépourvus de grains chromatoïdes et de cristaux, et dont le contenu se divise totalement en un nombre peu élevé, douze à quinze environ, de macrozoospores, ordinairement disposés en méridiens et pourvus d'un rostre bien distinct.

» Les microgamètes se voient parfois en grand nombre, libres dans le contenu intestinal et tourbillonnant autour des macrogamètes mûrs. On les distingue facilement même sans le secours d'un objectif à immersion; un 7 de Leitz suffit pour voir leurs cils d'une façon absolument affirmative. Longs de 6 μ environ, ils présentent un corps presque uniquement formé de chromatine, légèrement renflé en fuseau, pourvu en avant d'un petit rostre et terminé en arrière par une pointe à peine effilée. Comme ceux des *Barroussia*, ils sont pourvus de deux cils locomoteurs, longs et à mouvements extrêmement rapides. La disposition de ces cils est un peu moins difficile à étudier ici que chez les *Barroussia*. Dans cette dernière espèce, il m'avait paru que les deux cils étaient insérés à peu près au même niveau au-dessous du rostre; en examinant attentivement les microgamètes d'*Echinospora*, je me suis assuré que la disposition des cils est en réalité un peu différente.

» Il y a bien un grand cil antérieur, au moins deux fois plus grand que le corps et inséré à la base du rostre; mais, en ce qui concerne le second cil, celui-ci paraît nettement se détacher de la partie convexe ou dorsale du microgamète, un peu avant l'extrémité postérieure. Comme le premier, ce cil est dirigé en arrière à l'état de repos. S'est-il accolé fonctionnellement à la région dorsale du microgamète ou prend-il réellement son origine à la partie postérieure? Je l'ignore. En tous les cas, les points d'action des deux cils sur le corps sont situés l'un à l'avant, l'autre à l'arrière, ce qui rend compte de l'espèce de trémulation qui caractérise si bien, outre le tourbillonnement et les contractions propres de l'organisme, le microgamète en mouvement.

» En ce qui concerne le corps du microgamète, certaines particularités apparaissent, que je n'avais pas vues chez les *Barroussia;* c'est d'abord une petite masse de protoplasma granuleux, qui est emportée avec le microgamète au moment où il se détache de la masse de reliquat et qui est placée dans la concavité du corps chromatique. Sa limite apparaît nettement sous l'action de l'eau iodée, comme une corde sous-tendant l'arc chromatique qui constitue le corps du microgamète. En outre, le corps chromatique lui-même présente constamment, vers son milieu et du côté de sa concavité, une dépression profonde qui se montre comme une échancrure ou une vacuole, selon qu'on l'observe de profil ou de face. On observe aussi assez fréquemment une ou deux petites taches claires paraissant correspondre réellement à de minuscules vacuoles, dans le corps chromatique même.

---

(1) J'ai autrefois signalé ces productions dans les *Barroussia* comme des cristalloïdes; mais l'étude plus approfondie que j'ai pu en faire chez les *Echinospora*, où elles sont identiques, ne me laisse plus aucun doute sur leur nature minérale.

» Lorsqu'un de ces microgamètes a rencontré un macrogamète mûr, on le voit s'appliquer étroitement à sa surface et y glisser d'un mouvement très régulier, sans contractions, en agitant vivement ses cils. Puis la pénétration s'effectue et le macrogamète fécondé s'entoure d'une paroi épaisse qui se forme au-dessous de la première. L'ookyste est alors évacué à l'extérieur. Ses dimensions moyennes sont d'environ 70^{μ} sur 50^{μ}.

» Arrivé à complète maturité, l'ookyste renferme un grand nombre de sporocystes, de 60 à 80, abritant chacun un seul sporozoïte. Il n'y a pas de reliquat kystal granuleux, mais seulement les petits cristaux d'oxalate de chaux qui étaient apparus au cours du développement des macrogamètes.

» Les sporocystes sont à double paroi : l'externe mince, l'interne épaisse, losangique vue de face, naviculaire vue de profil; en outre, cette dernière montre, à sa surface, de fines échinules disposées en spirale suivant deux lignes parallèles. Ils mesurent en moyenne 10^{μ} sur 8^{μ}.

» En raison de la forme ventrue bien caractéristique de ses macrogamètes et de ses ookystes, j'appellerai cette espèce *E. ventricosa*. Le genre *Echinospora*, caractérisé par ses sporocystes monozoïques échinulés, bivalves, comprend dès lors deux espèces :

» *a. E. Labbei*, caractérisé par ses ookystes ovoïdes renfermant 4 à 8 sporocystes à échinules disposés suivant des lignes méridiennes (*Lithobius mutabilis, Lith. pyrenaicus* de Banyuls);

» *b. E. ventricosa*, caractérisé par ses ookystes ovoïdes ventrus renfermant ordinairement de 60 à 80 sporocystes à échinules disposés suivant deux lignes spirales (*Lithobius hexodus* des environs de Grenoble).

» La présence des cils vibratiles chez les *Echinospora* montre que ce caractère important est au moins commun aux Coccidies polysporocystées monozoïques actuellement connues; peut-être le trouvera-t-on également chez d'autres espèces. »

BOTANIQUE. — *Influence de la lumière sur la forme et la structure des rameaux de la Vigne vierge et du Lierre terrestre.* Note de M. **Maige**, présentée par M. Gaston Bonnier [1].

« Au cours de recherches sur les plantes grimpantes et sur les plantes rampantes, j'ai eu l'occasion d'étudier l'action de la lumière sur la Vigne vierge et le Lierre terrestre.

---

(1) Ce travail a été fait au laboratoire de Biologie végétale de Fontainebleau dirigé par M. Bonnier.

» La Vigne vierge (*Ampelopsis hederacea*) possède deux sortes de rameaux : des rameaux florifères et des rameaux grimpants ; ces deux sortes de rameaux présentent respectivement les caractères suivants :

» Les *rameaux florifères* ont une croissance lente, des entrenœuds courts et peu nombreux, les feuilles sont bien développées, et celles du sommet dépassent le bourgeon terminal.

» Les *rameaux grimpants* ont une croissance rapide, des entrenœuds allongés et nombreux ; le bourgeon terminal n'est pas dépassé par les feuilles des premiers nœuds visibles ; ces rameaux présentent une nutation très accentuée et forment un crochet à leur extrémité ; les pédoncules floraux sont remplacés par des vrilles adhésives.

» Au point de vue anatomique, si l'on examine des rameaux suffisamment âgés pour que leurs éléments de l'année aient acquis leur structure et leurs dimensions définitives, on trouve que les rameaux grimpants présentent, par rapport aux rameaux florifères, des vaisseaux plus larges, des fibres moins abondantes et moins épaissies.

» *Cultures comparées.* — Pour étudier l'influence de la lumière sur l'aspect extérieur et la structure de ces deux sortes de rameaux, j'ai disposé quatre plants de Vigne vierge, l'un au soleil, les trois autres à des intensités lumineuses décroissantes.

» Le plant exposé au soleil avait des rameaux florifères et des rameaux grimpants dans la proportion moyenne de trois florifères pour deux grimpants ; le plant qui ne recevait la lumière directe que pendant une partie de la journée avait à peu près autant de rameaux florifères que de rameaux grimpants ; les deux derniers plants, maintenus à la lumière diffuse faible, ne possédaient que des rameaux grimpants.

» Avant de transporter les plants à la lumière atténuée, j'avais noté les rameaux déterminés comme florifères ; à la lumière diffuse on voit ces rameaux se transformer progressivement en rameaux grimpants : leurs entrenœuds s'allongent, la croissance terminale devient rapide, les pédoncules se contournent et prennent l'aspect de vrilles à l'extrémité desquelles se trouvent les fleurs avortées. Ces rameaux, en devenant grimpants, avaient atteint une grande longueur, et, quoique placés contre un mur, ils étaient retombés à terre et avaient acquis des racines adventives à tous les nœuds, même aux nœuds qui ne reposaient pas sur le sol ; ces rameaux grimpants avaient tout à fait pris l'aspect de rameaux rampants.

» On peut remarquer, d'autre part, que les rameaux grimpants du pied situé au soleil avaient une croissance terminale plus lente que celle des rameaux grimpants développés à l'ombre, des entrenœuds beaucoup plus courts, une nutation devenue à peine sensible ; ces rameaux rappelaient par leur aspect les rameaux florifères.

» Au point de vue anatomique les rameaux grimpants développés à l'ombre ont des vaisseaux plus larges, des fibres moins abondantes et moins épaissies que les rameaux grimpants développés au soleil.

» En résumé, aussi bien au point de vue de la morphologie externe

qu'au point de vue anatomique, la lumière atténuée exagère les caractères d'adaptation à la vie grimpante.

» Le Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*) présente deux sortes de rameaux : des rameaux dressés florifères et des rameaux rampants stériles.

» Comme les rameaux florifères de la Vigne vierge les *rameaux dressés* ont une croissance lente, des entrenœuds assez courts; les feuilles du sommet dépassent le bourgeon terminal; ajoutons que les pétioles des feuilles sont courts et que la tige possède des angles saillants.

» Les *rameaux rampants* ont une croissance rapide; les feuilles du sommet ne dépassent pas le bourgeon terminal; les entrenœuds et les pétioles des feuilles sont allongés; les angles de la tige sont à peine marqués; les nœuds portent des racines adventives.

» Au point de vue anatomique, la tige rampante présente par rapport à la tige dressée les différences suivantes : le collenchyme est moins développé et formé de cellules à parois plus minces; le rapport de l'épaisseur de l'écorce au diamètre du cylindre central est plus grand; le bois est formé de vaisseaux plus larges, de fibres moins abondantes et moins épaisses.

» *Cultures comparées.* — J'ai étudié l'influence de la lumière sur ces deux sortes de rameaux.

» Après la floraison, il arrive souvent que l'extrémité terminale de la tige dressée s'allonge, retombe à terre et se transforme en tige rampante.

» L'ombre favorise cette transformation.

» Sur onze pieds de Lierre terrestre cultivés au soleil, trois seulement se sont transformés après la floraison en tiges rampantes; les huit pieds que j'avais cultivés à l'ombre ont tous subi cette transformation.

» La tige dressée porte souvent des bourgeons à la place des fleurs ou à ses nœuds inférieurs; ces bourgeons se développent au soleil en rameaux dressés, à l'ombre en rameaux rampants.

» Dans les cultures que j'avais faites en plein soleil, j'ai constaté, au contraire, que plusieurs stolons se sont redressés partiellement, prenant les caractères externes et internes des rameaux dressés tout en conservant certains caractères de rameaux rampants, comme la présence de racines adventives aux nœuds.

» Si l'on compare deux pieds de Lierre terrestre, l'un développé au soleil, l'autre à l'ombre, on constate que le pied situé à l'ombre présente par rapport au premier les différences suivantes : au point de vue de l'aspect extérieur, le pied à l'ombre possède des entrenœuds plus allongés, les feuilles ont des pédoncules plus longs, la tige des angles moins saillants; au point de vue anatomique, le pied à l'ombre possède un collenchyme moins développé et formé de cellules à parois plus minces, le rapport de l'épaisseur de l'écorce au diamètre du cylindre central est plus grand, le bois est formé de fibres moins nombreuses et de vaisseaux plus larges.

» Ces modifications se constatent à la fois sur la tige rampante et sur la tige dressée.

» Si nous comparons les résultats obtenus avec la Vigne vierge à ceux qu'a fournis l'étude du Lierre terrestre, nous pouvons énoncer les conclusions suivantes :

» 1° *La lumière diffuse favorise la formation de rameaux grimpants ou rampants et peut produire la transformation d'un bourgeon florifère en bourgeon grimpant ou rampant;*

» 2° *La lumière directe produit des effets inverses;*

» 3° *La lumière diffuse agissant sur les rameaux grimpants ou rampants exagère en eux les caractères morphologiques et anatomiques d'adaptation à la vie grimpante ou rampante;*

» 4° *La lumière directe produit des effets inverses.* »

VITICULTURE. — *Sur l'adhérence des bouillies cupriques utilisées pour combattre les maladies cryptogamiques de la Vigne* ([1]). Note de MM. **Guillon** et **Gouirand**, présentée par M. Guignard.

« Dans une précédente Communication ([2]), nous avons indiqué l'adhérence des différentes bouillies cupriques lorsque ces dernières sont disposées sur des plaques de verre. Nous allons indiquer aujourd'hui le résultat de nos recherches avec les mêmes bouillies déposées sur les feuilles de la Vigne.

» La méthode opératoire a été la même; les gouttelettes de liquide étaient déposées sur des feuilles attenantes au sarment. Ces dernières n'étaient détachées qu'au moment où elles étaient soumises à une pluie artificielle.

» Chaque bouillie était expérimentée : 1° immédiatement après sa préparation; 2° vingt-quatre heures après. Le Tableau suivant est le résumé de plusieurs expériences :

	Nature des bouillies.	Cuivre resté sur les feuilles avec les bouillies déposées : 1° Immédiatement après la préparation.	2° 24 heures après la préparation.
		pour 100.	pour 100.
A	Bouillie bordelaise à 2 pour 100 alcaline	35,5	32,8
A'	» » » acide	33,7	»
B	» » à 1 pour 100 de mélasse	28,5	29,8
C	» » à 3 pour 1000 de gélatine	31,5	28,5

([1]) Travail exécuté à la Station viticole de Cognac.

([2]) *Comptes rendus*, n° 4; 5 juillet 1898.

	Nature des bouillies.	Cuivre resté sur les feuilles avec les bouillies déposées : 1° immédiatement après la préparation. pour 100.	2° 24 heures après la préparation. pour 100.
D	» bourguignonne à 2 pour 100 de carbonate de soude.	42,0	»
D′	» » à 4 pour 100 » » ..	57,3	6,2
E	» à 2 pour 100 de bicarbonate de soude.............	72,0	traces.
E′	» à 4 pour 100 » »	26,6	»
F	» à 2 pour 100 de savon..........................	89,1	»
F′	» à 3 pour 100 »	93,6	25,8
G	» à 3 pour 100 de carbonate de potasse	37,1	29,3
H	» à 3 pour 100 » d'ammoniaque..........	30,5	traces.
I	Eau céleste à 2 pour 100 d'ammoniaque..................	16,0	»
I′	» à 3 pour 100 » (alcaline)..........	38,6	9,6
J	Bouillie à 2 pour 100 de verdet gris......................	33,2	32,9
K	Solution à 2 pour 100 de verdet neutre....................	12,7	12,7

» Les mêmes expériences, répétées avec la pluie naturelle, ont donné des résultats analogues.

» Il résulte du Tableau précédent, comme de nos essais sur les plaques de verre, que d'une façon générale les bouillies sont d'autant moins adhérentes qu'elles sont plus anciennement préparées. Cette propriété peu accusée dans les bouillies à la chaux est, au contraire, très accentuée dans les bouillies à la soude, au savon ou à l'ammoniaque.

» En *résumé*, il résulte de ce travail : 1° que les bouillies, surtout celles à la soude ou au savon, doivent être employées aussitôt après leur préparation; 2° que ces différentes bouillies peuvent être classées, au point de vue de l'adhérence, dans l'ordre suivant :

» 1° Bouillie au savon;
» 2° Bouillie à 2 pour 100 de bicarbonate de soude;
» 3° Bouillie au carbonate de soude;
» 4° Bouillie à la chaux et au carbonate de potasse; eau céleste; verdet gris;
» 5° Bouillie à la gélatine;
» 6° Bouillie à la mélasse;
» 7° Verdet neutre.

» 3° Les bouillies sont, en général, d'autant plus adhérentes qu'elles sont plus rapprochées de la neutralité. »

La séance est levée à 3 heures un quart.

J. B.